

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Januar 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/007047 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01D 27/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007402

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Juli 2003 (09.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 31 095.5 10. Juli 2002 (10.07.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BRITA GMBH [DE/DE]; Heinrich-Hertz-Strasse 4, 65232 Taunusstein (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REDER, Ernst [DE/DE]; Altstrasse 1, 55278 Hahnheim (DE). MOHR,

Ingo [DE/DE]; Am Karlshof 1 a, 64287 Darmstadt (DE). WEBER, Klaus-Peter [DE/DE]; Erlesbachstrasse 10, 63628 Bad Soden Salmünster (DE). LINDLOFF, Jörg [DE/DE]; Fleckenbornstrasse 4 b, 65232 Taunusstein (DE).

(74) Anwälte: FUCHS, Jürgen, H. usw.; Söhnleinstr. 8, 65201 Wiesbaden (DE).

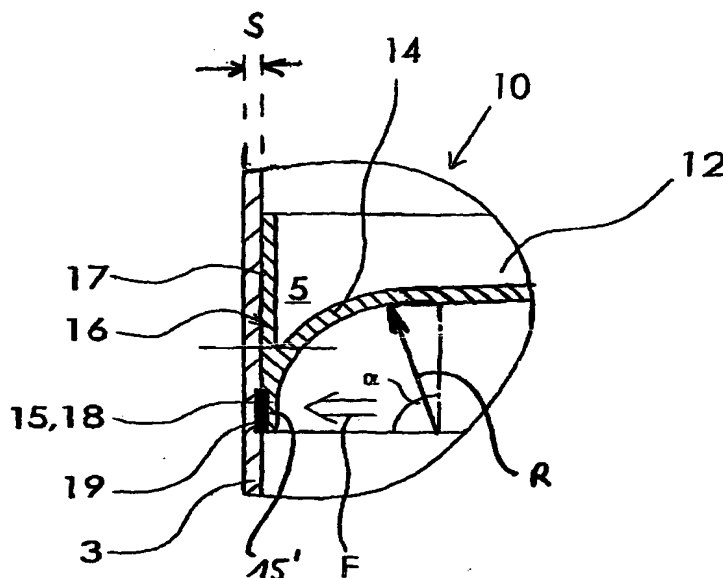
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FILTER CARTRIDGE

(54) Bezeichnung: FILTERKARTUSCHE



(57) Abstract: The invention relates to a filter cartridge (1) which comprises a firmly fixed lid (10) and has a long service life. Said lid (10) is embodied in such a way that the bottom (11) of the lid extends towards the peripheral wall (3) of the cartridge container to join the lateral wall (16) of the lid, by means of an inwardly curved edge section (14), the curved edge section (14) and the lateral wall (16) in the form of a strip joining in the forming region to form an inwardly tapered common wall section (15). In this way, the region fixing the lateral wall (16) to the peripheral wall (3) is subjected only to a tensile load, minimising the risk of shear fracture, and the inner pressure in the region of the common wall section (15) presses the wall section against the peripheral wall (3), thus exerting an additional sealing force.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/007047 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Filterkartusche (1) mit dauerhaft befestigtem Deckel (10) beschrieben, die eine grössere Lebensdauer aufweist. Der Deckel (10) ist derart ausgestaltet, dass der Deckelboden (11) in Richtung Umfangswand (3) des Kartuschenbehälters über einen nach innen gekrümmten Randabschnitt (14) in die Seitenwand (16) des Deckels übergeht, wobei sich der gekrümmte Randabschnitt (14) und die streifenförmige Seitenwand (16) im Anformbereich in einem nach innen spitz auslaufenden gemeinsamen Wandabschnitt (15) vereinigen. Dadurch wird erreicht, dass der Befestigungsbereich der Seitenwand (16) mit der Umfangswand (3) lediglich auf Zug beansprucht wird, wodurch die Gefahr des Scherbruchs minimiert wird, und dass der Innendruck im Bereich des gemeinsamen Wandabschnittes (15) diesen gegen die Umfangswand (3) drückt und somit eine zusätzliche Dichtkraft ausübt.

Filterkartusche

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Filterkartusche mit einem Filtermaterial enthaltenden Kartuschenbehälter mit Boden- und Umfangswand und mit einem den Kartuschenbehälter dauerhaft verschließenden Deckel, der einen Deckelboden und eine entlang seines Umfangs daran angeformte streifenförmige Seitenwand aufweist, die an der Innenseite
10 des Kartuschenbehälters befestigt ist.

Filterkartuschen sind Bestandteile von Filtervorrichtungen, insbesondere von Wasserfiltern, und werden als Austauschkomponente in einen druckfesten Außenbehälter eingesetzt. Die Außenkontur der
15 Filterkartusche entspricht im wesentlichen der Innenkontur des Außenbehälters, so dass dieser den durch das zu filtrierende Fluid auf die Kartuschenwände wirkenden Druck aufnimmt. Die Boden- und Umfangswand der Filterkartusche braucht daher nicht druckstabil ausgebildet zu sein. Anders verhält es sich jedoch mit dem
20 Kartuschendeckel, da zwischen dem Kartuschendeckel und dem Deckel des Außenbehälters in der Regel ein Zwischenraum vorhanden ist. Dieser Zwischenraum kommt unter Umständen dadurch zustande, dass der Deckel in den Kartuschenbehälter eingesetzt und an der Innenseite an der Wand des Kartuschenbehälters befestigt wird, wobei
25 die umlaufende Seitenwand des Kartuschendeckels gegenüber der Bodenwand des Kartuschendeckels nach oben vorsteht. Diese Ausgestaltung des Kartuschendeckels erfordert nicht nur eine druckstabile Ausführung des Deckels, sondern auch eine druckstabile Befestigung des Deckels am Kartuschenbehälter, um Leckagen zu
30 vermeiden.

- Der Deckelboden bildet mit der am Umfang angeformten, sich nach oben erstreckenden Seitenwand in etwa einen rechten Winkel, wie dies beispielsweise aus der DE 199 58 649.7 bekannt ist. Durch den Innendruck wirken nach oben gerichtete Kräfte auf den Deckelboden, der dadurch entsprechend nach oben gewölbt und gedehnt wird. Dies hat zur Folge, dass auf die Seitenwand im Bereich der Verbindungsstelle mit dem Deckelboden radial nach innen gerichtete Kräfte wirken, die zur Ablösung der Seitenwand und zur Rissbildung im Verbindungsbereich führen.
- Druckstöße, die während des Betriebs der Filtervorrichtung in großer Anzahl auf die Kartuschenwand und den Kartuschendeckel einwirken, können auf Dauer zu Undichtigkeiten führen, so dass die Filterkartusche insgesamt ausgetauscht werden muss.
- Bisher gibt es noch keine Lösungsansätze, um diese Probleme zu beheben.
- Aus dem Gebrauchsmuster DE 297 15 504 U1 ist ein Gehäuse für ein Luftfilterelement bekannt, das eine bei wechselnden Druckverhältnissen ausreichende Stabilität gewährleisten soll. Zum Stand der Technik wird in dieser Vorveröffentlichung auf Luftfiltergehäuse hingewiesen, deren oberer Teil eine nach außen gerichtete Wölbung aufweist. Im Gegensatz dazu wird in dieser Schrift vorgeschlagen, die Wölbung nach innen zu richten, so dass die sich aufgrund von Druckschwankungen ergebenden Luftpulsationen durch den relativ steifen Randbereich gedämpft werden. Wie dieses Deckelteil am Gehäuse befestigt ist oder ob dieses Deckelteil integraler Bestandteil des Gehäuses ist, wird nicht mitgeteilt.
- Die EP 0 861 682 B1 beschreibt einen Deckel für Filtergehäuse, der beim Abnehmen vom Filtergehäuse weniger Saugwirkung entfaltet und

beim Aufsetzen auf das Filtergehäuse weniger Luft in den Filtergehäuseinnenraum einbringt. Es handelt sich hierbei um einen abnehmbaren Deckel, der einen insgesamt leicht gewölbten Boden ohne gekrümmten Randabschnitt und eine entlang seines Umfangs

5 daran angeformte mantelförmige Seitenwand aufweist, die sich in Richtung einer Längsachse beiderseits des Bodens erstreckt und dem Deckel die Form eines nach unten offenen Bechers gibt. An ihrem unteren Bereich ist an der Seitenwand ein Außengewinde vorgesehen, das mit dem korrespondierenden Innengewinde des Filtergehäuses

10 zusammenwirkt und so Befestigungsmittel bildet, mit denen der Deckel im Gehäuse festlegbar ist. Oberhalb des Außengewindes ist in der Außenseite der Seitenwand eine umlaufende Ringnut ausgespart, in der ein als Dichtmittel dienender O-Ring angeordnet ist. Ferner ist an einer Stelle des Deckels unterhalb der Ringnut eine die Seitenwand

15 radial zur Längsachse durchquerende Öffnung angeordnet, wodurch die Innenseiten des becherförmigen Deckels mit seiner Außenseite kommunizierend verbunden ist.

Dieser Deckel ist aus relativ dickwandigem Material gefertigt, wobei der

20 Deckelboden insgesamt leicht nach außen gewölbt ist, um dem Deckel ausreichende Stabilität zu geben, wenn das Filtergehäuse im Betrieb mit Überdruck beaufschlagt wird. Da die Seitenwand des Deckels ohnehin nur über das Außengewinde mit der Behälterwand verbunden ist, ist eine gewisse Elastizität der Seitenwand sichergestellt, die wegen

25 der zusätzlichen Dichtmittel am oberen Abschnitt der Seitenwand nicht zu Leckagen führt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Lebensdauer von Filterkartuschen mit dauerhaft befestigtem Deckel zu verlängern.

30

Diese Aufgabe wird mit einer Filterkartusche gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass der Deckelboden in Richtung Umfangswand

über einen nach innen gekrümmten Randabschnitt in die Seitenwand übergeht, wobei sich der gekrümmte Randabschnitt und die streifenförmige Seitenwand im Anformbereich in einem sich nach innen spitz auslaufenden gemeinsamen Wandabschnitt vereinigen.

5

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass die durch den Innendruck auf den Deckelboden wirkenden Kräfte F_D im Bereich des gemeinsamen Wandabschnitt eine Zugkraft F_z bewirken, die auf Grund der Krümmung des Randabschnitts eine große Kraftkomponente parallel zur Seitenwand aufweist und allenfalls eine geringe nach innen gerichtete Kraftkomponente senkrecht zur Seitenwand besitzt. Dies bedeutet, dass auch der Befestigungsbereich der Seitenwand mit der Umfangswand lediglich auf Zug längs der Seitenwand und der Umfangswand beansprucht wird, wodurch die Gefahr eines Scherbruchs am unteren Ende des Befestigungsbereichs minimiert wird.

Ein weiterer Vorteil des gekrümmten Randabschnitts besteht darin, dass die vom Innendruck auf den Deckel ausgeübten Kräfte im Randbereich nicht nur abgeschwächt, sondern zur Erzeugung einer Dichtkraft genutzt werden können. Dadurch, dass die Seitenwand und der gekrümmte Randabschnitt des Deckelbodens einen im Innern der Filterkartusche gemeinsamen Wandabschnitt bilden, ist die durch den Innendruck auf den gemeinsamen Wandabschnitt wirkende Kraftkomponente F radial nach außen gerichtet, so dass der gemeinsame Wandabschnitt gegen die Umfangswand des Kartuschenbehälters gedrückt wird. Hierbei ist es von Vorteil, wenn der gemeinsame Wandabschnitt den unteren Wandabschnitt der Seitenwand bildet.

25
30

Insgesamt wird die Belastung im kritischen Bereich der Umfangswand am unteren Ende des Befestigungsbereichs deutlich herabgesetzt, so

dass Leckagen in diesem Bereich wirksam vermieden und die Lebensdauer der Filterkartusche hauptsächlich über den Verbrauch des Filtermaterials limitiert wird.

- 5 Vorzugsweise schließt sich die Seitenwand tangential am gekrümmten Randabschnitt an. Die Seitenwand ist vorteilhafterweise am gekrümmten Randabschnitt angeformt.

- 10 Durch die tangentiale Ausrichtung wird die nach innen gerichtete, auf die Seitenwand und auf die Umfangswand wirkende Kraftkomponente der Zugkraft weiter verringert. An der Außenseite des Deckels wird im Randbereich ein keilförmiger Ringraum gebildet. Es hat sich gezeigt, dass es ausreicht, wenn sich der gekrümmte Wandabschnitt bis zum inneren Ende der streifenförmigen Seitenwand erstreckt.

- 15 Es hat sich ferner herausgestellt, dass die Kräfteverteilung umso günstiger ist, je größer der Krümmungsradius des gekrümmten Randabschnitts gewählt wird, wobei die Obergrenze durch die Abmessung des Kartuschenbehälters begrenzt wird. Vorzugsweise
- 20 weist der gekrümmte Randabschnitt einen mittleren Krümmungsradius R auf, für den gilt $R \geq 3 \times S$, insbesondere $R \geq 5 \times S$, wobei S die Wandstärke der Umfangswand bezeichnet.

- Vorzugsweise erstreckt sich der gekrümmte Randabschnitt über einen
- 25 Winkel α von 80° bis 100° . α bezeichnet den Winkel, den der Krümmungsradius R überstreicht. Der gekrümmte Randabschnitt besitzt an einem Ende im Bereich des gemeinsamen Wandabschnitts einen im wesentlichen vertikalen Abschnitt und geht am anderen Ende in einen im wesentlichen horizontalen Deckelbodenabschnitt über. Der
- 30 Winkelbereich α von 80° bis 100° trägt dem Neigungswinkel der Umfangswand bezüglich der Bodenwand des Kartuschenbehälters Rechnung. Wenn sich der Kartuschenbehälter beispielsweise konisch

nach oben erweitert, was die bevorzugte Ausführung darstellt, liegt der Winkel α vorzugsweise im Bereich von 90° bis 100°.

Vorteilhafterweise weist die Seitenwand einen oberen Wandabschnitt auf, der sich vom gemeinsamen Wandabschnitt nach oben mindestens bis zur Höhe des Deckelbodens erstreckt. Die Auflagefläche der streifenförmigen Seitenwand wird dadurch einerseits vergrößert und andererseits wird dadurch eine Anlagefläche für einen Stützring geschaffen, der auf dem Deckel angeordnet sein kann. Darüber hinaus dient dieser obere Wandabschnitt dazu, den Deckel mittels eines Greifwerkzeugs beim Einsetzen in die Kartusche und Befestigen an der Kartuschenwand zu ergreifen und zu halten.

Durch das Vorsehen eines Stützrings, der zwischen Kartuschendeckel und dem Deckel des Außenbehälters angeordnet ist, kann der Kartuschendeckel somit dünnwandiger ausgeführt sein, weil der auf die Innenseite des Kartuschendeckels ausgeübte Druck über den Stützring im wesentlichen an den Deckel des Außenbehälters weitergegeben wird. Da der Stützring wiederverwendbar ist, der Deckel aber mit der Filterkartusche entsorgt werden muss, können Kosten beim Deckelmaterial eingespart werden.

Die Bodenkontur des Stützrings ist vorzugsweise im wesentlichen komplementär zur Außenkontur des Deckels ausgebildet, so dass der Deckel bei Druckbeanspruchung vollflächig am Stützring anliegen kann.

Im drucklosen Zustand füllt der Stützring den keilförmigen Ringraum nicht vollständig aus. Vorteilhafterweise ist zwischen dem Stützring und mindestens dem an den gemeinsamen Wandabschnitt angrenzenden Abschnitt des gekrümmten Randabschnitts ein spaltförmiger Zwischenraum vorhanden. Dieser spaltförmige Zwischenraum kann sich bis zum horizontalen Ende des gekrümmten Randabschnittes

erstrecken. Der Begriff im wesentlichen komplementär ist daher unter Berücksichtigung dieses spaltförmigen Zwischenraums zu verstehen.

Das Vorsehen eines solchen Zwischenraums ist von Vorteil, weil
5 anderenfalls bei Druckstößen die Außenfläche des Deckels an der Unterseite des Stützrings reiben würde und somit der Deckel auf Dauer beschädigt wird. Im Randbereich des Deckels, d.h. im Bereich des keilförmigen Ringraums würde dies zu einer nachteiligen Kerbwirkung führen. Aufgrund der großen Drücke kann das Deckelmaterial in den
10 Bereich der Fließgrenze gelangen. Für die hierbei unter Umständen auftretende plastische Verformung wird somit ein entsprechender Freiraum zur Verfügung gestellt, in den das Material ausweichen kann. Dies bedeutet, dass die vollflächige Anlage des Deckels an der Unterseite des Stützrings nur dann erreicht wird, wenn extreme Drücke
15 auftreten.

Die Verbindung des Deckels mit der Umfangswand des Kartuschenbehälters kann beispielsweise durch Verkleben oder Verschweißen hergestellt werden. Vorzugsweise wird jedoch das
20 Laserverschweißen eingesetzt, weil mit größerer Genauigkeit der gewünschte Abschnitt der Seitenwand mit der Umfangswand verschweißt werden kann. Hierbei wird mindestens ein Abschnitt des gemeinsamen Wandabschnittes mit der Umfangswand des Kartuschenbehälters laserverschweißt. Es hat sich gezeigt, dass nicht
25 die gesamte Breite der Seitenwand mit der Umfangswand des Kartuschenbehälters verschweißt sein muss, um eine ausreichende Stabilität zu erzielen. Vorteilhaft ist es, wenn sich der verschweißte Bereich bis zum unteren Ende des gemeinsamen Wandabschnittes erstreckt.

30

Für das Laserverschweißen ist das Material des Kartuschenbehälters für Laserlicht transparent und das Material der Seitenwand des Deckels

für Laserlicht absorbierend ausgeführt. Hierbei reicht es aus, wenn vom Kartuschendeckel lediglich das Material der Seitenwand für Laserlicht absorbierend ist.

- 5 Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

- 10 Fig. 1 einen Schnitt durch eine Filterkartusche in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2a, b vergrößerte Darstellungen der Einzelheit X,

- 15 Fig. 3 einen Schnitt durch den oberen Bereich der Filterkartusche mit Stützring, und

Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit Y in Fig. 3.

- 20 In der Fig. 1 ist eine Filterkartusche 1 mit einem Kartuschenbehälter 6 mit Bodenwand 2, Umfangswand 3 und Öffnungsrand 4 im Vertikalschnitt dargestellt. Auf die Darstellung des Filtermaterials im Innern der Filterkartusche wurde verzichtet. Die Umfangswand 3 ist in dieser Ausführungsform konisch ausgeführt. Eine zylindrische
25 Umfangswand ist auch möglich.

- Im Innern des Kartuschenbehälters ist der Kartuschendeckel 10 beabstandet zum Öffnungsrand 4 eingesetzt. Der Kartuschendeckel 10 weist einen Deckelboden 11 auf, der einen bis auf den zentralen
30 Bereich im wesentlichen horizontalen Mittelteil 12 und einen gekrümmten Randabschnitt 14 aufweist, was nachfolgend im Zusammenhang mit den Figuren 2a, b näher erläutert wird.

In der Fig. 2a ist die Einzelheit X vergrößert dargestellt. Es ist zu sehen, dass der horizontale Mittelteil 12 in Richtung auf die Umfangswand 3 in einen gekrümmten Randabschnitt 14 übergeht, der sich in den Innenraum der Filterkartusche erstreckt und sich mit seinen vertikalen Abschnitt 15' im gemeinsamen Wandabschnitt 15 mit der Seitenwand 16 vereinigt. Die Seitenwand 16 weist einen oberen Seitenwandabschnitt 17 und einen unteren Seitenwandabschnitt 18 auf, wobei der untere Seitenwandabschnitt 18 mit dem gemeinsamen Wandabschnitt 15 identisch ist. Dieser gemeinsame Wandabschnitt 15 läuft nach unten spitz zu.

Der gekrümmte Wandabschnitt 14 ist derart stark gekrümmt, dass er in vertikaler Richtung ausläuft, d. h. die Seitenwand 16 ist tangential an den gekrümmten Randabschnitt 14 angeformt. Die Seitenwand 16 erstreckt sich nahezu parallel zur Umfangswand 3.

Der gekrümmte Randabschnitt 14 wird durch den Krümmungsradius R charakterisiert, der im hier gezeigten Beispiel etwa $7 \times S$ beträgt, wobei S die Wandstärke der Umfangswand 3 bezeichnet. Der Winkel α bezeichnet den Bereich, den der Krümmungsradius R überstreicht, wobei R auch ein mittleren Krümmungsradius sein kann. Der gekrümmte Randabschnitt 14 erstreckt sich über einen Winkel α von ca. 90° .

Die Umfangswand 3 kann konisch ausgebildet sein und bildet mit der Bodenwand einen stumpfen Winkel (nicht dargestellt).

Der obere Wandabschnitt 17 erstreckt sich bis über den horizontalen Mittelteil 12 nach oben, wobei zwischen dem oberen Seitenwandabschnitt 17 und dem gekrümmten Randabschnitt 14 ein im

Querschnitt keilförmiger Ringraum 5 gebildet wird. Der keilförmige Ringraum 5 weist einen spitzen Winkel, vorzugsweise von 40° - 50° auf.

- Der gemeinsame Wandabschnitt 15 ist im Bereich 19 mit der Umfangswand 3 verschweißt, insbesondere laserverschweißt. Der Durchmesser des Deckels ist vorzugsweise mit Übermaß gefertigt, damit der Wandabschnitt 15 beim Verschweißen zusätzlich an die Umfangswand 3 angedrückt wird. Diese Vorpressung ist insbesondere für das Laserschweißen von Vorteil, um eine homogene Schweißnaht erzeugen zu können. Dieser Bereich 19 erstreckt sich von der unteren Spitze des gemeinsamen Wandabschnittes 15 nach oben, wobei es ausreicht, dass sich dieser Schweißbereich 19 nicht über die gesamte Breite des unteren Seitenwandabschnittes 18 erstreckt.
- Die durch den Innendruck erzeugte Kraft ist beispielhaft durch den Pfeil F dargestellt. Es ist zu sehen, dass der Innendruck auf den gemeinsamen Wandabschnitt 15 drückt und somit insbesondere im Schweißabschnitt 19 eine zusätzliche Dichtkraft ausübt.
- Die Fig. 2b entspricht der Fig. 2a, wobei zusätzlich der durch die auf die Innenseite wirkenden Kräfte F_D gewölbte Deckel gestrichelt dargestellt ist. Mittelteil 12 und gekrümmter Randabschnitt 14 werden nach oben gedrückt und nehmen die Position 12', 14' ein, wodurch Zugkräfte F_z entstehen, die im gemeinsamen Wandabschnitt 15 ihre Hauptkomponente F_{ZH} parallel zur Seitenwand 16 besitzen. Dadurch wirken nur geringe nach innen gerichtete Kräfte auf den Schweißabschnitt 19, was dazu führt, dass am unteren Ende der Schweißnaht in dem kritischen Bereich der durch die Schweißung vorgeschädigten Umfangswand 3 bei Druckbeaufschlagung verringerte Scherkräfte auftreten.

In der Fig. 3 ist die in den Fign. 1 und 2 erläuterte Filterkartusche mit einem Stützring 20 dargestellt. Der Deckel 10 ist vollständig eingezeichnet und besitzt mittig Anschlussrohr 13. Dementsprechend besitzt der Stützring 20 ebenfalls in seinem Zentrum eine Ringöffnung 27, so dass diese Anschlussrohr 13 von oben frei zugänglich sind.

Der Stützring 20 besitzt radiale Stützrippen 21, die im unteren Bereich durch einen gemeinsamen Stützringboden 22 und im Außenumfangsbereich durch eine gemeinsame Stützringwand 26 miteinander verbunden sind. Die Kontur des Stützringbodens 22 ist nahezu komplementär zur Außenkontur des Deckels 10 ausgeführt, wobei der Stützring 20 auch mit seiner Seitenwand 26 an der Seitenwand 16 anliegt.

In der Fig. 4 ist eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit Y zu sehen. In dem Bereich des keilförmigen Ringraumes oberhalb des gekrümmten Randabschnittes 14, insbesondere oberhalb des Abschnitts 14'' des gekrümmten Randabschnitts 14 des Deckels 10 wird ein spaltförmiger Ringraum 30 gebildet. Dies wird dadurch erreicht, dass der Spitzrand 25 des auslaufenden gekrümmten Bodenabschnittes 24 des Stützringbodens 22 sich nicht vollständig in den Ringraum 5 erstreckt und der gekrümmte Abschnitt 24 des Stützringbodens 22 einen im Vergleich zum gekrümmten Randabschnitt 14 geringeren Krümmungsradius aufweist. Dieser unterschiedliche Krümmungsradius führt dazu, dass im horizontalen Abschnitt 23 des Stützringbodens 22 dieser am horizontalen Mittelteil 12 des Deckelbodens anliegt.

Bezugszeichen

	1	Filterkartusche
	2	Bodenwand
5	3	Umfangswand
	4	Öffnungsrand
	5	keilförmiger Ringraum
	6	Kartuschenbehälter
	10	Deckel
10	11	Deckelboden
	12	horizontales Mittelteil
	12'	horizontales Mittelteil
	13	Anschlussrohre
	14	gekrümmter Randabschnitt
15	14'	gekrümmter Randabschnitt
	14''	Abschnitt des gekrümmten Randabschnitts
	15	gemeinsamer Wandabschnitt
	15'	vertikaler Abschnitt
	16	Seitenwand
20	17	oberer Seitenwandabschnitt
	18	unterer Seitenwandabschnitt
	19	Schweißabschnitt
	20	Stützring
	21	radiale Stützrippe
25	22	Stützringboden
	23	horizontaler Abschnitt
	24	gekrümmter Abschnitt
	25	Spitzrand
	26	Stützringwand
30	27	Ringöffnung
	30	spaltförmiger Zwischenraum

Patentansprüche

- 5 1. Filterkartusche (1) mit einem Filtermaterial enthaltenden Kartuschenbehälter (6) mit Bodenwand (2) und Umfangswand (3) und mit einem den Kartuschenbehälter (6) dauerhaft verschließenden Deckel (10), der einen Deckelboden (11) und eine entlang seines Umfangs daran angeformte, streifenförmige Seitenwand (16) aufweist, die an der Innenseite der Umfangswand (3) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**,
- 10 dass der Deckelboden (11) in Richtung Umfangswand (3) über einen nach innen gekrümmten Randabschnitt (14) in die Seitenwand (16) übergeht, wobei sich der gekrümmte Randabschnitt (14) und die streifenförmige Seitenwand (16) im
- 15 Anformbereich in einem nach innen spitz auslaufenden gemeinsamen Wandabschnitt (15) vereinigen.
- 20 2. Filterkartusche nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Seitenwand (16) tangential am gekrümmten Randabschnitt (14) anschließt.
- 25 3. Filterkartusche nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gemeinsame Wandabschnitt (15) den unteren Wandabschnitt (18) der Seitenwand (16) bildet.
- 30 4. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der gekrümmte Randabschnitt (14) bis zum inneren Ende der streifenförmigen Seitenwand (16) erstreckt.
5. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der gekrümmte Randabschnitt (14) einen

mittleren Krümmungsradius R aufweist, für den gilt $R \geq 5 \times S$, wobei S die Wandstärke der Umfangswand (3) des Kartuschenbehälters (6) bezeichnet.

- 5 6. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich der gekrümmte Randabschnitt (14) über einen Winkel α von 80° bis 100° erstreckt.
- 10 7. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Seitenwand (16) einen oberen Wandabschnitt (17) aufweist, der sich vom gemeinsamen Wandabschnitt (15) nach oben mindestens bis zur Höhe des Deckelbodens (11) erstreckt.
- 15 8. Filterkartusche nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der obere Wandabschnitt (17) der Seitenwand (16) und der gekrümmte Randabschnitt (14) an ihrer Außenseite einen im Querschnitt keilförmigen Ringraum (5) begrenzen.
- 20 9. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf dem Deckel (10) ein Stützring (20) angeordnet ist.
- 25 10. Filterkartusche nach 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens die Bodenkontur des Stützrings (20) im wesentlichen komplementär zur Außenkontur des Deckels (10) ausgebildet ist.
- 30 11. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stützring (20) den keilförmigen Ringraum (5) nicht vollständig ausfüllt.

- 5 12. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Stützring (20) und mindestens dem an den gemeinsamen Wandabschnitt (15) angrenzenden Abschnitt (14') des gekrümmten Randabschnitts (14) ein spaltförmiger Zwischenraum (30) vorhanden ist.
- 10 13. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Abschnitt (19) des gemeinsamen Wandabschnittes (15) mit der Umfangswand (3) laserverschweißt ist.
- 15 14. Filterkartusche nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abschnitt (19) mit der Umfangswand (3) verklebt oder spiegelgeschweißt ist.
- 20 15. Filterkartusche nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material des Kartuschenbehälters (6) für Laserlicht transparent und mindestens das Material der Seitenwand (16) des Deckels (10) für Laserlicht absorbierend ist.

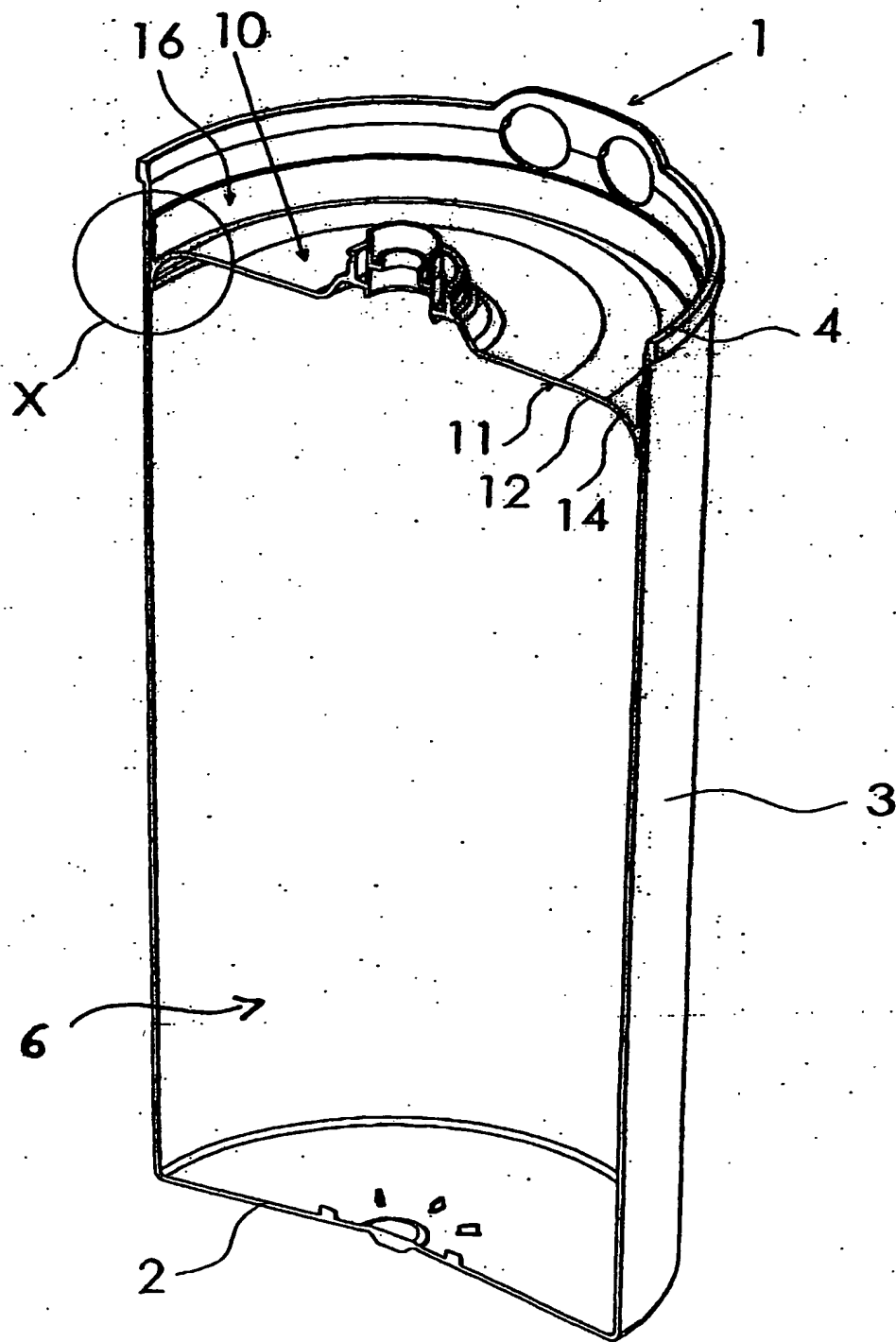


Fig. 1

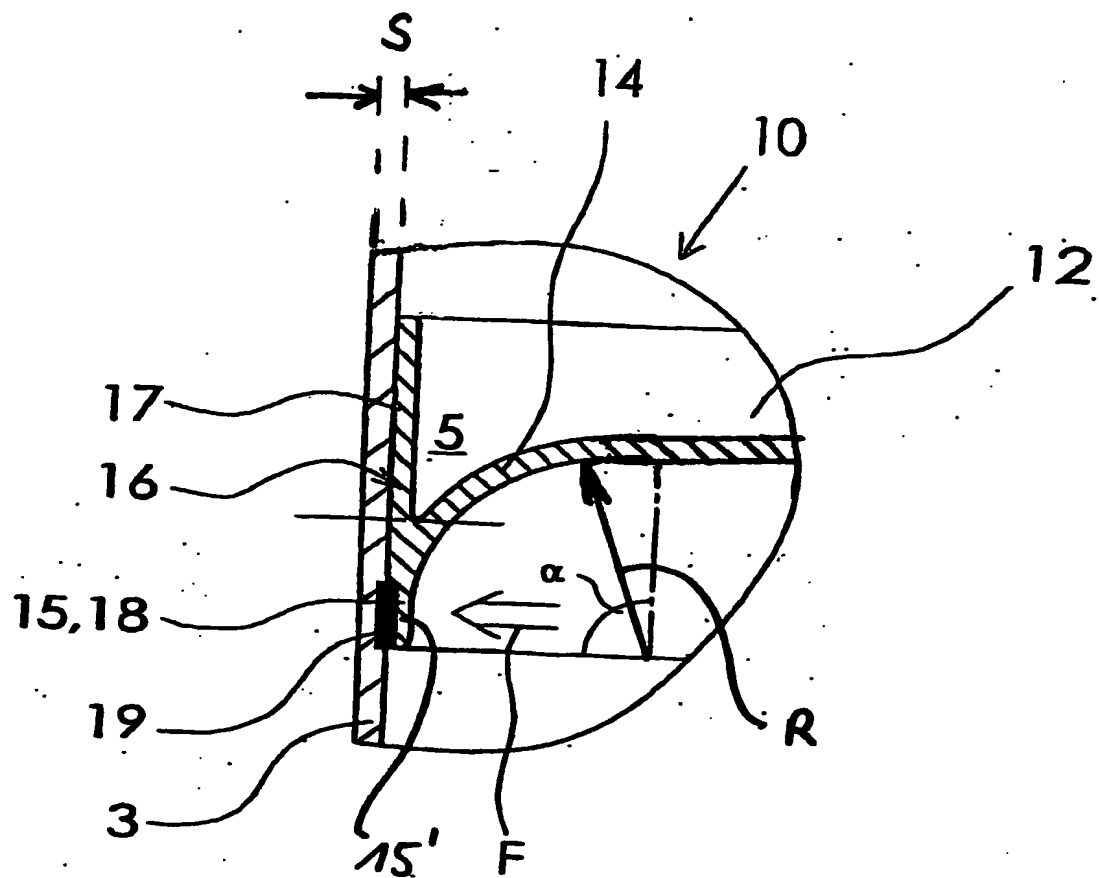


Fig. 2 a

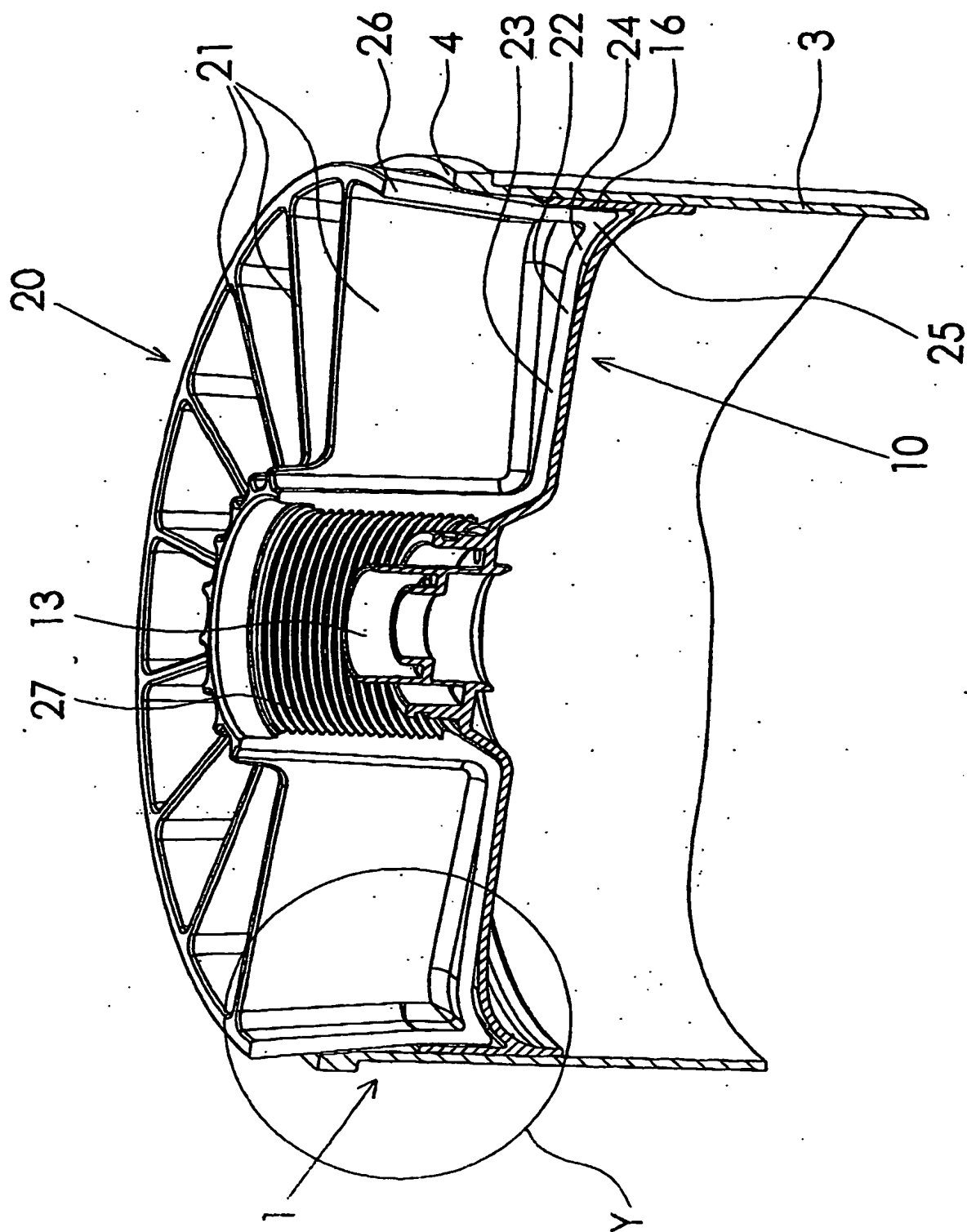


Fig. 3

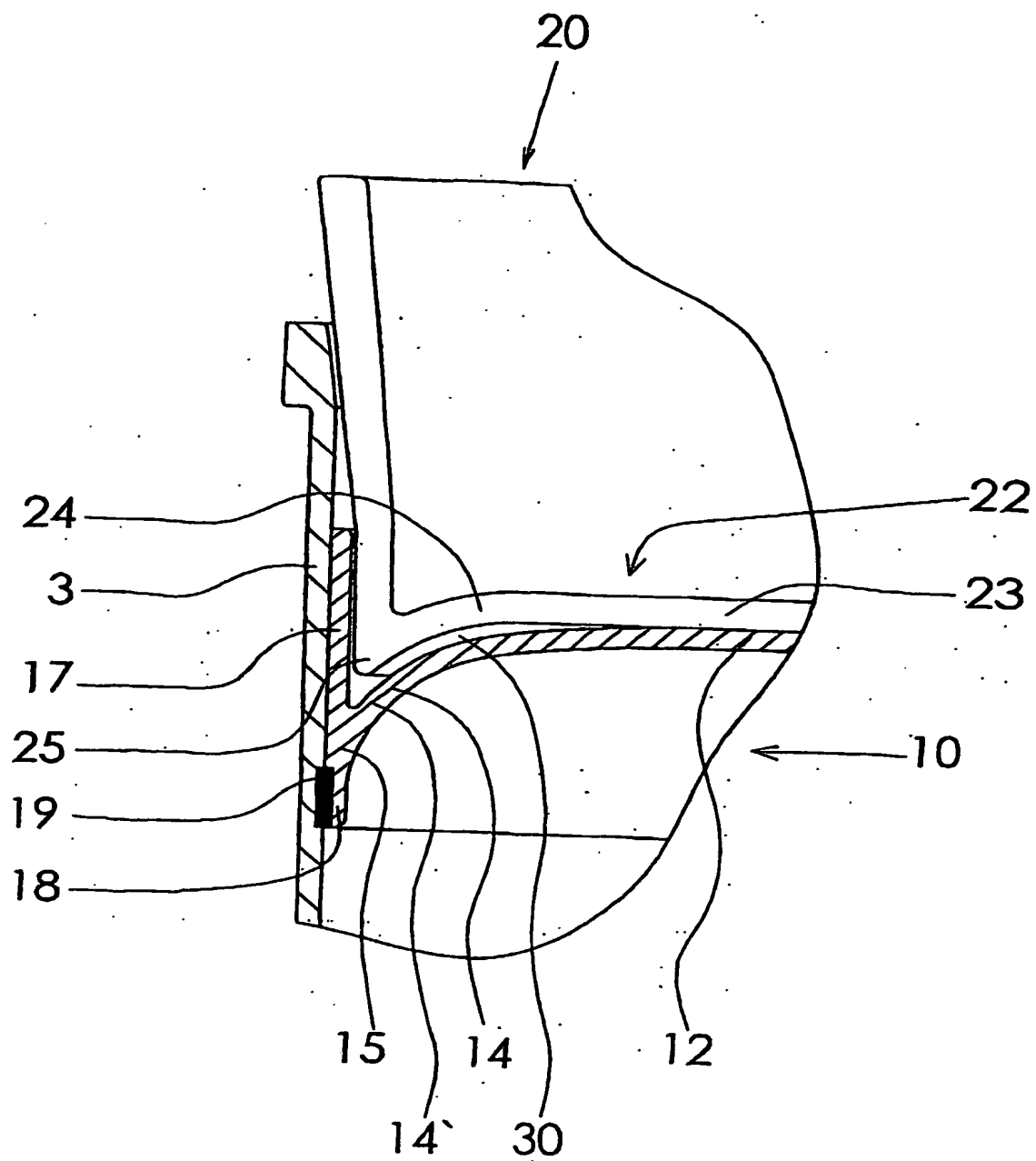


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/07402

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D27/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 830 348 A (WYNN JR JAMES A ET AL) 3 November 1998 (1998-11-03) figures 1,4,8,11 ---	1-15
A	GB 1 259 154 A (A.H. ENGSTROM) 5 January 1972 (1972-01-05) figure 1 ---	1-15
A	US 5 249 701 A (DAEHN RALPH C) 5 October 1993 (1993-10-05) figures 1,2 ---	1-15
A	US 6 319 415 B1 (SCHADE HARVEY R) 20 November 2001 (2001-11-20) figure 1 ---	1-15
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 September 2003

Date of mailing of the international search report

11/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sembritzki, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 98/07402

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 09, 31 July 1998 (1998-07-31) & JP 10 085730 A (HITACHI LTD; HITACHI TAGA TECHNOL KK), 7 April 1998 (1998-04-07) figure 1</p> <p>-----</p>	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Publication No

PCT/EP 03/07402

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5830348	A	03-11-1998	DE 69807669 D1 DE 69807669 T2 EP 0968365 A1 JP 2001515562 T WO 9841752 A1	10-10-2002 05-06-2003 05-01-2000 18-09-2001 24-09-1998
GB 1259154	A	05-01-1972	FR 2045196 A5 NL 6914246 A AU 5561969 A US 3468425 A	26-02-1971 23-03-1971 03-12-1970 23-09-1969
US 5249701	A	05-10-1993	NONE	
US 6319415	B1	20-11-2001	NONE	
JP 10085730	A	07-04-1998	JP 2760978 B2	04-06-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D27/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 830 348 A (WYNN JR JAMES A ET AL) 3. November 1998 (1998-11-03) Abbildungen 1,4,8,11 ---	1-15
A	GB 1 259 154 A (A.H. ENGSTROM) 5. Januar 1972 (1972-01-05) Abbildung 1 ---	1-15
A	US 5 249 701 A (DAEHN RALPH C) 5. Oktober 1993 (1993-10-05) Abbildungen 1,2 ---	1-15
A	US 6 319 415 B1 (SCHADE HARVEY R) 20. November 2001 (2001-11-20) Abbildung 1 ---	1-15

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. September 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/09/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sembritzki, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 09, 31. Juli 1998 (1998-07-31) & JP 10 085730 A (HITACHI LTD; HITACHI TAGA TECHNOL KK), 7. April 1998 (1998-04-07) Abbildung 1</p> <p>-----</p>	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur Patentfamilie gehören

Internationale Anzeichen

PCT/EP 03/07402

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5830348	A	03-11-1998	DE 69807669 D1 10-10-2002
			DE 69807669 T2 05-06-2003
			EP 0968365 A1 05-01-2000
			JP 2001515562 T 18-09-2001
			WO 9841752 A1 24-09-1998
GB 1259154	A	05-01-1972	FR 2045196 A5 26-02-1971
			NL 6914246 A 23-03-1971
			AU 5561969 A 03-12-1970
			US 3468425 A 23-09-1969
US 5249701	A	05-10-1993	KEINE
US 6319415	B1	20-11-2001	KEINE
JP 10085730	A	07-04-1998	JP 2760978 B2 04-06-1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.